

# CoS MPLS sobre ATM: VC con múltiple TBR (con CAR)

## Contenido

[Introducción](#)

[Prerequisites](#)

[Velocidad de bits etiquetada del circuito multivirtual \(TBR de varios VC\)](#)

[Mecanismo](#)

[Espacio VC](#)

[Versiones de hardware y de software](#)

[Convenciones](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Procedimiento de Configuración](#)

[Configuraciones de Ejemplo](#)

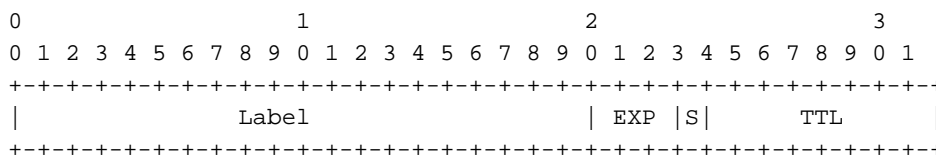
[Verificación](#)

[Comandos show](#)

[Ejemplo de resultado del comando show](#)

## Introducción

El mecanismo de clase de servicio de switching de etiquetas multiprotocolo (MPLS CoS) es una función que realiza servicios diferenciados sobre ATM. Permite a la red ATM tratar diferentes paquetes basándose en el campo EXP (experimental) (también denominado CoS) del encabezado MPLS, que tiene las mismas propiedades y que se puede asignar a la precedencia IP.



Este documento explica cómo utilizar este mecanismo dentro de una red de núcleo MPLS que recibe paquetes IP (sin bits de precedencia establecidos) de diferentes orígenes.

## Prerequisites

### Velocidad de bits etiquetada del circuito multivirtual (TBR de varios VC)

Multi-VC TBR usa diferentes trayectorias y clases de servicio nuevo para soportar diferentes

tratamientos sobre ATM. Este método consta de hasta cuatro circuitos virtuales de etiquetas paralelos (LVC) (o "Tag VC" en terminología antigua) y se asigna a MPLS CoS. Esta tabla muestra la asignación predeterminada:

Tipo de circuito virtual de etiquetas	Clase de servicio	Tipo de servicio IP
Disponibile	0	0,4
Estándar	1	1,5
Premium	2	2,6
Control	3	3,7

Cada router de switch de etiquetas (LSR) tiene un número de VC (de uno a cuatro) que corresponde al mismo destino o "multi-VC". Estos LVC paralelos son configurados por el router de borde ascendente con el protocolo de distribución de etiquetas.

Para soportar los LVC en el nivel del switch, se han introducido cuatro nuevas categorías de CoS. Se denominan clases Tagged Bit Rate (TBR) y son servicios de mejor esfuerzo (como con la velocidad de bits no especificada (UBR) tradicional). Se pueden configurar de la misma manera. Es decir, sus ponderaciones relativas o los límites de sus umbrales pueden modificarse.

Clase de servicio del foro ATM	CoS	Peso relativo de la clase	Circuito virtual de etiquetas
CBR (Ritmo de bits constante)	2	No aplicable	
VBR-RT	2	8	
vbr-nrt	3	1	
ABR	4	1	
UBR	5	1	
<b>TBR_1 (WRR_1)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Disponibile</b>
<b>TBR_2 (WRR_2)</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>Estándar</b>
<b>TBR_3 (WRR_3)</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>Premium</b>
<b>TBR_4 (WRR_4)</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>Control</b>

**Nota:** Las nuevas categorías de CoS están en **negrita**.

## Mecanismo

El LSR de borde establece el campo MPLS CoS con la Velocidad de acceso comprometida (CAR) en la interfaz entrante correcta. CAR se puede configurar para actuar de acuerdo con un contrato o cualquier otra regla específica. El LSR en el borde de la red ATM pone en cola las celdas que contienen el paquete en la cola correcta (disponible, estándar, premium o control), según el mapa de CoS. Las celdas luego pasan a través de la red MPLS ATM con el mismo LVC. El resultado es que, en cualquier LSR ATM, las células reciben un tratamiento por CoS:

- Según CoS Weighted Fair Queuing (WFQ) es proporcional a los pesos de clase relativos.

- Per CoS Weighted Early Packet Discard (WEPD) es un método para descartar paquetes cuando las colas se llenan (similar a Weighted Random Early Detection (WRED)).

Como resultado, para el LS1010 y el 8540MSR, este comportamiento por CoS se emula sobre la colocación en cola por VC.

## Espacio VC

MPLS CoS admite fusiones de VC estándar. Para utilizar menos VC, puede reducir el LVC utilizado (de cuatro a dos, por ejemplo). Consulte [MPLS CoS over ATM: Mapa de CoS](#) para una configuración de ejemplo.

El asunto del número de VC se trata en el [Diseño de MPLS para ATM: Dimensionamiento del Espacio VC de Etiquetas MPLS](#).

## Versiones de hardware y de software

Esta configuración se desarrolló y aprobó con las siguientes versiones de software y hardware:

### **LSR perimetral**

- Software - Cisco IOS® Software Release 12.1(3)T; la función Multi-VC apareció en Cisco IOS Software Release 12.0(5)T.
- Hardware: routers Cisco 7200 con PA-A1.

**Nota:** Esta función sólo funciona con Cisco 7200 y 7500 con PA-A1.

### **LSR ATM principal**

- Software - Cualquier versión de software que soporte MPLS; se recomiendan las versiones más recientes.
- Hardware: LS1010 y 8540MSR.

**Nota:** Una tarjeta de función por cola de flujo (FC-PFQ) es obligatoria para el LS1010.

## Convenciones

Consulte [Convenciones de Consejos Técnicos Cisco para obtener más información sobre las convenciones del documento](#).

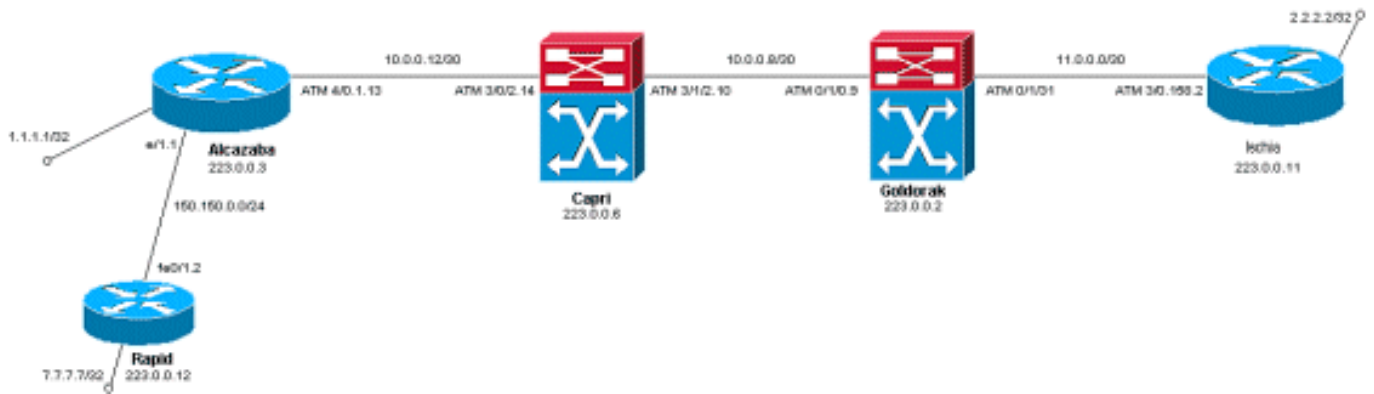
## Configurar

En esta sección encontrará la información para configurar las funciones descritas en este documento.

**Nota:** Use la [Command Lookup Tool](#) (sólo [clientes registrados](#)) para obtener más información sobre los comandos utilizados en este documento.

## Diagrama de la red

En este documento, se utiliza esta configuración de red:



## Procedimiento de Configuración

Este documento utiliza este procedimiento de configuración:

1. Para configurar cuatro LVC predeterminados (con asignación predeterminada), agregue esta instrucción a la configuración de subinterfaz ATM de los LSR de borde:

```
tag-switching atm multi-vc
```

2. Los LVC paralelos configurados automáticamente en los switches ATM. Para clasificar los paquetes, utilice CAR (consulte la documentación CAR) para establecer el campo EXPerimental del encabezado MPLS en el valor deseado. Este ejemplo establece el CoS de todos los paquetes entrantes en la interfaz Ethernet 1/1 en 1 (y establece el mapa en "estándar"):

```
interface Ethernet1/1
  rate-limit input 8000 1500 200 conform-action set-mpls-exp-transmit 1 exceed-action set-
  mpls-exp-transmit 1
```

3. También puede realizar el control de tráfico y establecer el CoS en 2 (asignar a "premium") para el tráfico que se ajusta y en 0 (asignar a "disponible") para el tráfico que excede:

```
interface Ethernet1/1
  rate-limit input 64000 8000 16000 conform-action set-mpls-exp-transmit 2 exceed-action
  set-mpls-exp-transmit 0
```

**Nota:** También puede utilizar el comando `tag-switching atm vpi 2-4`, pero no es obligatorio especificar qué identificadores de ruta virtual (VPI) se utilizan para MPLS. **Nota:** Recuerde configurar `ip cef` (ip cef distribuido en un Cisco 7500) en la configuración general de los routers.

## Configuraciones de Ejemplo

En este documento, se utilizan estas configuraciones:

- [Rápido](#)
- [Alcazaba](#)
- [Capri](#)
- [Goldorak](#)
- [Ischia](#)

## Rápido

```
!  
interface Loopback0  
  ip address 223.0.0.12 255.255.255.255  
!  
interface Loopback2  
  ip address 7.7.7.7 255.255.255.0  
!  
!  
interface FastEthernet0/1  
  ip address 150.150.0.2 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
!  
router ospf 1  
  network 7.7.7.7 0.0.0.0 area 0  
  network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 0  
  network 223.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
!
```

## Alcazaba

```
!  
ip cef  
!  
!  
interface Loopback0  
  ip address 223.0.0.3 255.255.255.255  
!  
interface Loopback1  
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.255  
!  
interface Ethernet1/1  
  ip address 150.150.0.1 255.255.255.0  
  rate-limit input 64000 32000 64000 conform-action set-  
mpls-exp-transmit 2  
  exceed-action set-mpls-exp-transmit 1  
  no ip mroute-cache  
!  
!  
interface ATM4/0  
  no ip address  
  no ip mroute-cache  
  no atm ilmi-keepalive  
!  
interface ATM4/0.1 tag-switching  
  ip address 10.0.0.13 255.255.255.252  
  tag-switching atm multi-vc  
  tag-switching atm vpi 2-4  
  tag-switching ip  
!  
router ospf 1  
  network 1.1.1.1 0.0.0.0 area 0  
  network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
  network 150.150.0.0 0.0.0.255 area 0  
  network 223.0.0.3 0.0.0.0 area 0  
!
```

## Capri

```
!  
interface Loopback1  
 ip address 223.0.0.6 255.255.255.255  
 no ip directed-broadcast  
!  
!  
interface ATM3/0/2  
 ip address 10.0.0.14 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 tag-switching atm vpi 2-4  
 tag-switching ip  
!  
interface ATM3/1/2  
 ip address 10.0.0.10 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 tag-switching atm vpi 2-4  
 tag-switching ip  
!  
router ospf 2  
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
 network 223.0.0.6 0.0.0.0 area 0  
!
```

## Goldorak

```
!  
interface Loopback0  
 ip address 223.0.0.2 255.255.255.255  
 no ip directed-broadcast  
!  
interface ATM0/1/0  
 ip address 10.0.0.9 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 tag-switching atm vpi 2-4  
 tag-switching ip  
!  
!  
interface ATM0/1/3  
 ip address 11.0.0.1 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 tag-switching atm vpi 5-7  
 tag-switching ip  
!  
!  
router ospf 1  
 network 10.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
 network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0  
 network 223.0.0.2 0.0.0.0 area 0  
!
```

## Ischia

```
!  
ip cef  
!  
interface Loopback0  
 ip address 223.0.0.11 255.255.255.255  
!  
interface Loopback1
```

```

ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
!
!
interface ATM3/0.158 tag-switching
 ip address 11.0.0.2 255.255.255.252
 tag-switching atm multi-vc
 tag-switching atm vpi 5-7
 tag-switching ip
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 2.2.2.2 0.0.0.0 area 0
 network 11.0.0.0 0.0.0.255 area 0
 network 223.0.0.11 0.0.0.0 area 0
!

```

## Verificación

Use esta sección para confirmar que su configuración funciona correctamente.

[La herramienta Output Interpreter Tool \(clientes registrados solamente\) \(OIT\) soporta ciertos comandos show.](#) Utilice la OIT para ver un análisis del resultado del comando show.

## Comandos show

En un LSR de router:

- **show tag-switching forwarding-table**
- **show tag-switching forwarding-table detail**

En un switch ATM:

- **show tag-switching atm-tdp bindings**
- **show atm vc interface <interface> <vci/vpi>**

Use esta sección para confirmar que su configuración funciona correctamente.

[La herramienta Output Interpreter Tool \(clientes registrados solamente\) \(OIT\) soporta ciertos comandos show.](#) Utilice la OIT para ver un análisis del resultado del comando show.

## Ejemplo de resultado del comando show

Para verificar el multi-VC en un LSR de borde, se puede utilizar el comando **show tag-switching forwarding-table** tradicional. Para verificar específicamente el descriptor de circuito virtual (VCD) o el identificador de ruta virtual/identificador de canal virtual (VPI/VCI), el comando debe ser específico de un destino y debe finalizar con la palabra **detail**.

```
Alcazaba#show tag-switching forwarding-table
```

Local tag	Outgoing tag or VC	Prefix or Tunnel Id	Bytes tag switched	Outgoing interface	Next Hop
16	Untagged	7.7.7.0/24	0	Et1/1	150.150.0.2
17	Untagged	10.0.0.0/16	0	Et1/1	150.150.0.2
18	Untagged	158.0.0.0/8	0	Et1/1	150.150.0.2
19	Untagged	223.0.0.12/32	0	Et1/1	150.150.0.2
20	Untagged	7.7.7.7/32	570	Et1/1	150.150.0.2

21	Multi-VC	10.0.0.8/30	0	AT4/0.1	point2point
25	Multi-VC	2.2.2.2/32	0	AT4/0.1	point2point
32	Multi-VC	223.0.0.2/32	0	AT4/0.1	point2point
34	Multi-VC	223.0.0.6/32	0	AT4/0.1	point2point
36	Multi-VC	11.0.0.0/30	0	AT4/0.1	point2point
37	Multi-VC	223.0.0.11/32	0	AT4/0.1	point2point

Alcazaba#**show tag-switching forwarding-table 2.2.2.2 32 detail**

```

Local  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC  or Tunnel Id   switched  interface
25     Multi-VC  2.2.2.2/32     0         AT4/0.1   point2point
      available 2/61(882), standard 2/62(883), premium 2/63(884), control 2/64(885),
      MAC/Encaps=4/8, MTU=4470, Tag Stack{Multi-VC}
      04F48847 004F4000
      Per-packet load-sharing

```

En cualquier LSR ATM, también puede asignar los diferentes VC de una interfaz a otra (con el comando **show tag-switching atm-tdp bindings**) con sus respectivas clases de servicio (el comando **show atm vc interface <ATM interface> <vpi> <vci>** ).

Capri#**show tag-switching atm-tdp bindings**

```

Destination: 2.2.2.2/32
  Transit ATM3/0/2 2/61 Active -> ATM3/1/2 2/69 Active, CoS=available
  Transit ATM3/0/2 2/62 Active -> ATM3/1/2 2/70 Active, CoS=standard
  Transit ATM3/0/2 2/63 Active -> ATM3/1/2 2/71 Active, CoS=premium
  Transit ATM3/0/2 2/64 Active -> ATM3/1/2 2/72 Active, CoS=control
Destination: 10.0.0.8/30
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/97 Active -> Terminating Active, CoS=available
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/98 Active -> Terminating Active, CoS=standard
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/99 Active -> Terminating Active, CoS=premium
  Tailend Switch ATM3/0/2 2/100 Active -> Terminating Active, CoS=control
[...]
```

Capri#**show atm vc interface atm3/0/2 2 63**

```

Interface: ATM3/0/2, Type: oc3suni
VPI = 2  VCI = 63
Status: UP
Time-since-last-status-change: 02:07:24
Connection-type: TVC(O)
Cast-type: multipoint-to-point-output
Packet-discard-option: enabled
Usage-Parameter-Control (UPC): pass
Wrr weight: 2
Number of OAM-configured connections: 0
OAM-configuration: disabled
OAM-states: Not-applicable
Cross-connect-interface: ATM3/1/2, Type: oc3suni
Cross-connect-VPI = 2
Cross-connect-VCI = 147
Cross-connect-UPC: pass
Cross-connect OAM-configuration: disabled
Cross-connect OAM-state: Not-applicable
Threshold Group: 9, Cells queued: 0
Rx cells: 0, Tx cells: 0
Tx Clp0:0, Tx Clp1: 0
Rx Clp0:0, Rx Clp1: 0
Rx Upc Violations:0, Rx cell drops:0
Rx pkts:0, Rx pkt drops:0
Rx connection-traffic-table-index: 63998
Rx service-category: WRR_3 (WRR Bit Rate)
Rx pcr-clp01: none
Rx scr-clp01: none
Rx mcr-clp01: none

```



```

Rx      cdvt: 0 (from default for interface)
Rx      mbs: none
Tx connection-traffic-table-index: 63998
Tx service-category: WRR_3 (WRR Bit Rate)
Tx pcr-clp01: none
Tx scr-clp01: none
Tx mcr-clp01: none
Tx      cdvt: none
Tx      mbs: none

```

En las configuraciones de ejemplo, todos los paquetes que cumplen son enviados por el LVC premium. Todos los paquetes que exceden la regla CAR son enviados por el LVC estándar. En estas primeras salidas, se realiza un ping estándar y se repite 158 veces:

```

rapid#ping
Protocol [ip]:
Target IP address: 2.2.2.2
Repeat count [5]: 158
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 158, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
Success rate is 100 percent (158/158), round-trip min/avg/max = 1/1/5 ms

```

Puede verificar si todos los paquetes pasan a través del LVC premium con el comando **show atm vc** en el LSR de borde como en el resultado de ejemplo. En este ejemplo, el VCD de salida premium es 884.

```

Alcazaba#show atm vc 884
ATM4/0.1: VCD: 884, VPI: 2, VCI: 63
UBR, PeakRate: 155000
AAL5-MUX, etype:0x8847, Flags: 0x40C84, VCmode: 0x0
OAM frequency: 0 second(s)
InARP DISABLED
InPkts: 0, OutPkts: 158, InBytes: 0, OutBytes: 17064
InPRoc: 0, OutPRoc: 0
InFast: 0, OutFast: 158, InAS: 0, OutAS: 0
Giants: 0
OAM cells received: 0
OAM cells sent: 0
Status: UP
Tag VC: local tag: 0

```

También puede verificar en cualquier switch ATM con el comando **show atm vc traffic interface <interface> <vpi/vci>**. En este ejemplo, cada paquete ping se transporta en tres celdas: 158\*3 = 474 células.

```

Capri#show atm vc traffic interface atm 3/0/2 2 63
Interface  VPI  VCI  Type      rx-cell-cnts  tx-cell-cnts
ATM3/0/2   2    63   TVC(O)    0             0
ATM3/0/2   2    63   TVC(I)    474          0

```